This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problems Mailbox.

Delphion

ABOUT DELPHION | PRODUCTS | NEWS/EVENTS | MY ACCOUNT | IP RESEARCH | HELP

Log Out | Order Form | Work Files | View Cart

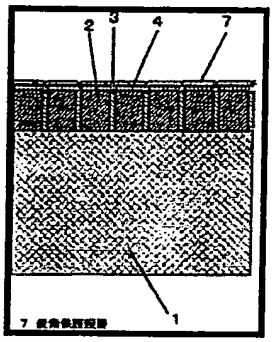
Browse Codes | IP Listings | Prior Art | Derwent | Advanced | Boolean | Quick/Number

The Derwent abstract is not just another version of the inventor's abstract, it summarizes the whole patent, calling out the Novelty, Use and Advantage so you can quickly comprehend its significance.

Derwent Records like this one are available FREE for a limited time.

More Information ▶

Magnetic recording medium - has metal foundation layer, oxide foundation layer, magnetic layer and carbon protective layer formed over surface of substrate



Assignee: **MATSUSHITA DENKI SANGYO KK** Standard company (MATU...)

Inventor(s): **none**

Accession / Update: **1998-372798 / 199832**

IPC Class: **G11B 5/66** ; C23C 14/14 ; G11B 5/72 ; G11B 5/85 ;

Derwent Classes: L03; M13; T03;

Manual Codes: **L03-B05E**(Magnetic layers, metal plating) , **M13-G**(General) , **T03-A01B1B**(Base layers) , **T03-A01C1A**(Hard disc) , **T03-A02B1B**(Base layer application and treatment)

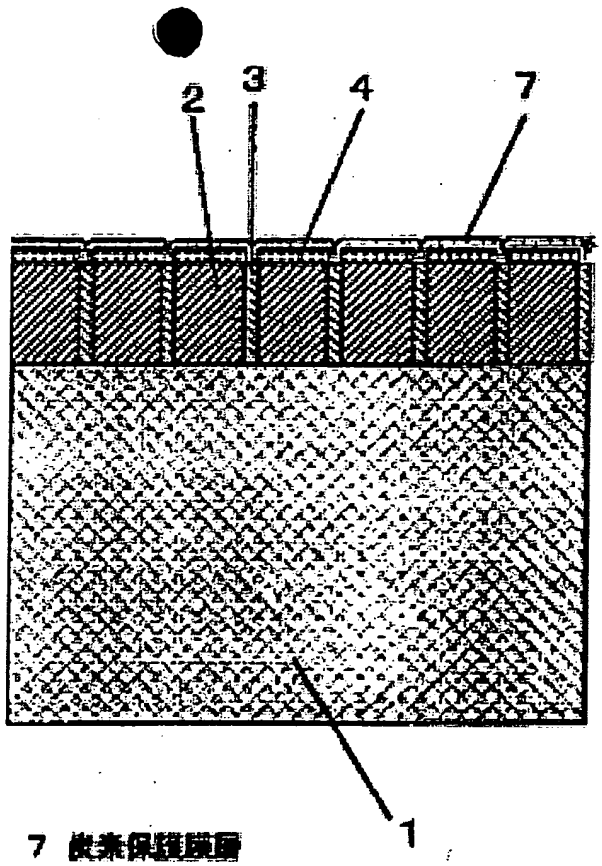
Derwent Abstract (JP10149526A) The magnetic recording medium consists of a substrate (1) over which a metal foundation layer (2) is formed by sputtering with metal particles. An oxide foundation layer (3) is dispersed on the metal foundation layer over which a magnetic layer (4) is formed. A carbon protective film (7) is formed on top of the magnetic layer. The magnetic particles with high anisotropic field are used in the formation of magnetic layer.
Advantage - Enables high reliability to tolerate contact recording or pseudo contact recording. Enables high density recording.

DERWENT RECORD

▶Set Up Derwent Access Now

Abstract info: JP10149526A: Dwg.6/7

Images:



7 [illegible]

Family:

Patent	Issued	DW Update	Pages	Language	IPC Class
JP10149526A *	June 02, 1998	199832	7	English	G11B 5/66

Local appls.: JP1996000305122 ApplDate:1996-11-15 (96JP-0305122)

Priority Number(s):

Application Number	Application Date	Original Title
JP1996000305122	Nov. 15, 1996	MAGNETIC RECORDING MEDIUM

Title Terms: MAGNETIC RECORD MEDIUM METAL FOUNDATION LAYER OXIDE FOUNDATION LAYER MAGNETIC LAYER CARBON PROTECT LAYER FORMING SURFACE SUBSTRATE

: Pricing Current charges

Data copyright Derwent 2002

Derwent Searches Patent / Accession Numbers | Boolean Text | Advanced Text | Demo area...

Subscribe | Privacy Policy | Terms & Conditions | FAQ | Site Map | Help | Contact Us

© 1997 - 2002 Delphion Inc.

(19) (11) Publication number: 10149526 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 08305122

(22) Application date: 15.11.96

(51) Intl. Cl.: G11B 5/66 C23C 14/14 G11B 5/72 G11B 5/85

(30) Priority:

(43) Date of application publication: 02.06.98

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(72) Inventor: TOMA KIYOKAZU
SUGITA RYUJI
RIYOUNAI HIROSHI

(74) Representative:

(54) MAGNETIC RECORDING MEDIUM

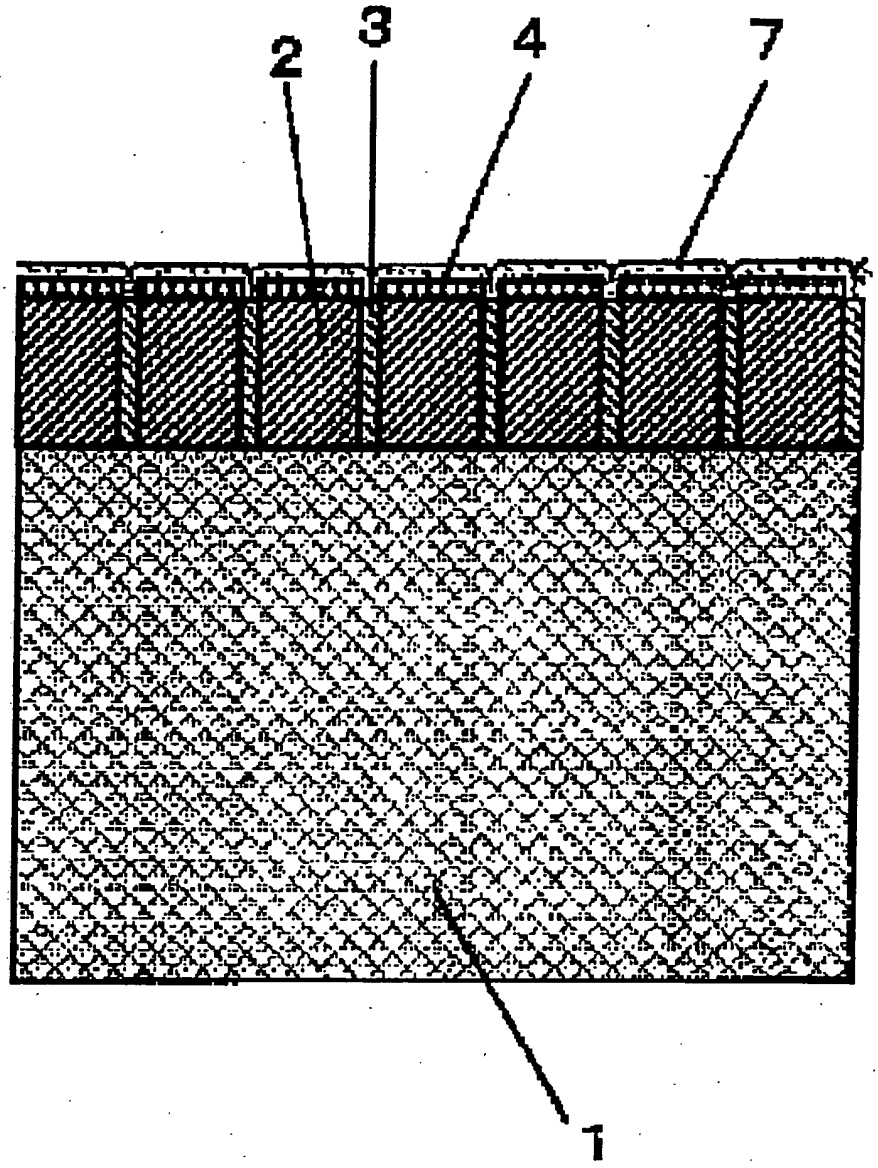
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a magnetic recording medium high in reproducing output, reduced in noise and suitable for ultrahigh density recording by distribution magnetic particles having an enough high anisotropic magnetic field in such a state that the particles are magnetically enough separated to form a magnetic layer.

SOLUTION: A thin film base layer comprising a Cr metal base layer part 2 and an oxide base layer part 3 is formed on a substrate 1. Then a metal film is preferentially formed on the metal base layer part 2 of the thin film base layer, and further a magnetic film 4 is preferentially formed on the metal film. By this constitution, the crystal orientation of the metal film on the metal base layer par 2 can be improved as well as the crystal orientation of the magnetic

film 4 is improved. Further, a carbon protective layer 7 is formed on the magnetic layer 4. The carbon protective layer 7 is preferably formed to □5nm and □10nm thickness. Thus, ultrahigh density recording over 10Gbit/in2 is enabled in future.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)　(12)公開特許公報 (A)　(11)特許出願公開番号

特開平10−149526

(43)公開日 平成10年(1998)6月2日

(51)Int.Cl.*	識別記号	FI	
G11B 5/66		G11B 5/66	
C23C 14/14		C23C 14/14	F
G11B 5/72		G11B 5/72	
5/85		5/85	Z

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8−305122

(22)出願日 平成8年(1996)11月15日

(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 東間 博和
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 杉田 龍二
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 御内 博
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

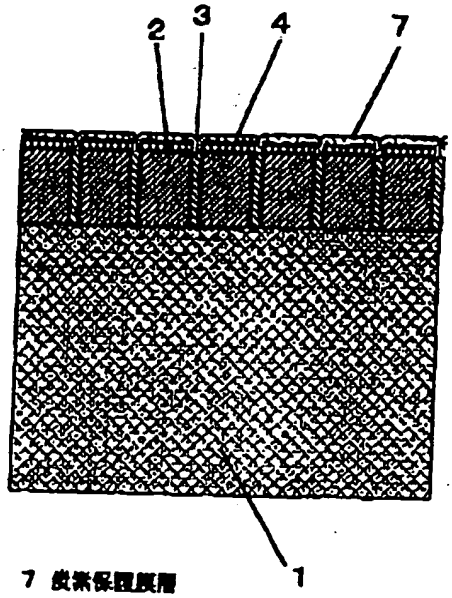
(74)代理人 弁理士 池内 寛幸 (外2名)

(54)【発明の名称】 磁気記録媒体

(57)【要約】

【課題】 磁性層の下に、酸化物下地層中に金属粒子が分散した下地層を形成することにより、十分に高い異方性磁界を有する磁性粒子を磁気的に十分に分離された状態で配置して磁性層を形成し、再生出力を高くすることができるとともに、ノイズを低減することができ、超高密度記録に適した磁気記録媒体を提供する。

【解決手段】 スパッタリング法により、基板1上に、連続する酸化物下地層部分3中に金属下地層部分2の金属粒子が分散した薄膜下地層を形成する。この薄膜下地層の金属下地層部分2の上に磁性金属粒子を成長させて磁性層4を形成する。さらに、磁性層4上に炭素保護膜層7を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板と、前記基板の上に形成された下地層と、前記下地層の上に形成された磁性層と、前記磁性層の上に形成された保護膜層とを備え、
前記下地層は、連続する酸化物下地層中に金属粒子が分散して形成される磁気記録媒体。

【請求項2】 前記磁性層は、前記下地層のうちの金属粒子の上に磁性金属粒子が成長して形成される請求項1記載の磁気記録媒体。

【請求項3】 前記基板と前記下地層との間に形成される下部金属下地層をさらに含む請求項1または請求項2記載の磁気記録媒体。

【請求項4】 前記下地層と前記磁性層との間に形成される上部金属下地層をさらに含む請求項1から請求項3までのいずれか一項記載の磁気記録媒体。

【請求項5】 前記保護膜層は、炭素薄膜層から成る請求項1から請求項4までのいずれか一項記載の磁気記録媒体。

【請求項6】 前記保護膜層は、連続する酸化物層中に炭素粒子が分散して形成される請求項1から請求項4までのいずれか一項記載の磁気記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気記録媒体に関し、特に、高密度記録再生特性に優れた薄膜型磁気記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】磁気記録再生装置は、年々高密度化しており、短波長記録再生特性の優れた磁気記録媒体が要望されている。代表的な磁気記録装置であるハードディスクの分野では、すでに面記録密度が1Gbit/in^2を超える製品が商品化されており、数年後には、10Gbit/in^2の実用化が議論されるほどの急激な技術進歩が認められる。

【0003】このような高記録密度化を可能とした技術的背景としては、媒体性能の向上、ヘッド性能の向上、ヘッド・ディスクインターフェイス性能の向上、パーシャルレスポンス等の新規な信号処理方式の出現による線記録密度の向上、およびサーボ技術の進歩によるトラック密度の向上が挙げられる。

【0004】なかでも、従来の誘導型磁気ヘッドに比べてはるかに高い再生性能を有する磁気抵抗素子型ヘッドの実用化による寄与が大きい。現在、磁気抵抗素子型ヘッドでは、高い線記録密度領域でトラック幅わずか数μmからの信号をSN比良く再生することが可能となっている。今後さらなるヘッド性能の向上に伴い、近い将来には、トラックピッチがサブミクロン領域に達するものと予想されている。

【0005】さて、以上のように高感度な磁気抵抗素子型ヘッドを用いて、高い線記録密度および高いトラック密度が実現されて行くが、このとき、媒体磁性層は、ノイズ低減のために非常に薄い膜となっていく。したがって、記録される1ビットの大きさは、面積的にも体積的にも微細になっていく。

【0006】このため、最近では、ビット微細化による熱揺らぎの懸念が強んになっている。このビット微細化に伴う問題解決のために、グラニュラー磁性薄膜の研究が進められている。例えば、「T. Shimizu, Y. Ikeda and S. Takayama: CoPtCr Composite Magnetic Thin Films, IEEE Trans. Magn. 28, 3102 (1992)」、「阿部俊郎、西原益和: Fe-SiO$_2$ グラニュラーメタル媒体、第18回日本応用磁気学会学術講演概要集、15aF-5、437、1994」、「村山明宏、近藤新二、吉村貴郎: SiO$_2$ 添加によるCoNiPt磁性膜の磁気的構造制御、日本応用磁気学会誌、19、85、1995」等で報告されている。

【0007】これらの報告によれば、磁性材料とSiO$_2$とを同時にスパッタリングして基板に堆積させると、磁性材料からなる結晶粒子の周りを非磁性のSiO$_2$が取り囲んだ構造となる。すなわち、磁性体結晶粒子内部にSiO$_2$が取り込まれることはない。このような構造では、磁性粒子間に非磁性材料が介在するために磁性粒子間の磁気的結合が弱められる。その結果、媒体に起因するノイズの大幅な低減が達成される。しかしながら、これらの報告では、磁性粒子個々の異方性磁界が十分でないため、再生出力が低いという欠点があった。

【0008】この点に関して改善された技術が、「市原勝太郎、喜々津哲、柿須圭一郎、荻原英夫、彦坂和志: 低ノイズ・CoPt-SiO$_2$ 磁性粒子分散形磁気記録媒体、第20回日本応用磁気学会学術講演概要集、21aG-3、195、1996」によって報告された。これによれば、CoPtの有している高い異方性磁界により、高い再生出力が得られている。以上のように、高い異方性磁界を有する磁性粒子を非磁性材料で取り囲むことにより、再生出力が高く、ノイズの低い媒体が得られるグラニュラー媒体は、将来の高記録密度磁気記録媒体の進むべき一方向となりつつある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、グラニュラー媒体では、磁性粒子間の磁気的分離を促進することにより、ノイズの低減は図られたが、磁性粒子個々の異方性磁界は、低下し、再生出力は低い。本来異方性磁界の高い磁性材料を用いても、磁性材料と非磁性材料とを同時に堆積させて形成した磁性層では、磁性粒子が非磁性中に分散された形態となり、粒子の異方性磁界の低下がさけられず、将来の10Gbit/in^2を超える超高密度記録には十分とは言い難い。

【0010】本発明は、以上のような課題に鑑み、十分

に高い異方性磁界を有する磁性粒子を磁気的に十分に分離された状態で配置して磁性層とすることにより、再生出力を高くするとともに、ノイズを低減することができ、超高密度記録に適した磁気記録媒体を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明による磁気記録媒体は、基板と、基板の上に形成された下地層と、下地層の上に形成された磁性層と、磁性層の上に形成された保護膜層とを備え、下地層は、連続する酸化物下地層中に金属粒子が分散して形成されるものである。上記の構成により、十分に高い異方性磁界を有する磁性粒子を磁気的に十分分離された状態で配置して磁性層を形成することができるので、再生出力を高くするとともに、ノイズを低減することができ、超高密度記録を実現することが可能となる。また、接触記録または疑似接触記録にも耐え得る高い実用信頼性を実現することができる。

【0012】また、磁性層は、下地層のうちの金属粒子の上に磁性金属粒子が成長して形成されることが好ましい。この場合、他の非磁性成分との衝突や粒界面における歪みがないために、磁性層が本来有している粒子の異方性磁界がそのまま活かされ、記録ビットのさらなる微細化に対応でき、しかも熱揺らぎに強いものとなる。

【0013】また、基板と下地層との間に形成される下部金属下地層をさらに含むことが好ましい。この場合、下地層の金属粒子の結晶配向性を向上させることが可能となる。また、下地層と磁性層との間に形成される上部金属下地層をさらに含むことが好ましい。この場合、上部金属下地層の結晶配向性を向上させることが可能となり、磁性層の結晶配向性も向上させることが可能となる。

【0014】また、保護膜層は、炭素薄膜層、または、連続する酸化物層中に炭素粒子が分散して形成される層から成ることが好ましい。これらの場合、保護膜層の膜厚を薄くすることができ、磁気損失を大幅に低減することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。上述したように、SiO_2 に代表される非磁性酸化物と金属とを同時にスパッタリングして堆積させたとき、基板に堆積される膜は、金属粒子と酸化物とが混じり合わずに、連続した酸化物層とその酸化物層の間に金属粒子が分散するいわゆる海島状態にある。この酸化物と金属との非固溶現象が本発明の基になっている。

【0016】本発明では、この非固溶現象を下地層に応用している。下地層は、この上に形成する磁性層の結晶性を制御する目的で用いられる。下地層の主材料としては、Cr、Cr-Ti、Cr-Ti-B、Cr-Mo、Cr-V、Ni-Al、Ni-Cr、およびこれら以外で磁性層の結晶性を制御可能な金属または合金が用いられる。また、下地層のもう一つの材料である非磁性酸化物としては、SiO_2、MgO、Al_2O_3、MnO、Mn_3O_4、V_2O_3、TiO_2、Li_2O、CaO等の熱安定性の高い酸化物、これらの複合酸化物、および他の酸化物で添加物等で熱安定性を高くした材料が用いられる。以下の説明では、代表的な金属下地材料として、Crを、代表的な非磁性酸化物下地材料として、SiO_2 を用いて説明する。

【0017】CrとSiO_2 とを同時にスパッタリングすると、基板上には、Cr粒子を取り囲むようにSiO_2 が存在するとなる。ここで、スパッタリング法による薄膜の成膜条件は、高周波マグネトロンスパッタ法で、スパッタガス圧力約3mTorr、成膜速度約5nm/分である。この様子を模式的に示したのが図1である。図1は、基板上に形成された薄膜下地層の構造を示す概略断面図である。図1において、1は、基板、2は、Crからなる金属下地層部分、3は、SiO_2 からなる酸化物下地層部分をそれぞれ示す。

【0018】また、図2に、金属下地層部分2および酸化物下地層部分3からなる薄膜下地層の表面構造を模式的に示す。この薄膜の表面は、Crが露出した金属下地層部分2とSiO_2 が露出した酸化物下地層部分3とからなっており、SiO_2 中にCr相が析出したような形態となっている。この薄膜の表面における金属下地層部分2と酸化物下地層部分3との割合は、スパッタリングの際のターゲットの組成によって決定される。なお、酸化物下地層部分3の含有量は、10～50体積%で、金属下地層部分2の含有量は、50～90体積%であることが望ましく、また、金属下地層部分2の柱状粒子の平均直径は、5～20nmであることが望ましい。

【0019】薄膜下地層の膜厚は、およそ50nm以下5nm以上が望ましい。この膜厚が厚すぎると、膜表面における金属下地層部分2と酸化物下地層部分3との割合が所望の値から大きくずれる場合がある。この現象は、図1で示すように金属下地層部分2のCr粒子が柱状構造を維持しているときには起こらないが、膜厚が増加したときには新たな粒界の形成によって柱状構造が崩れるときに起こる。新たな粒界にSiO_2 が存在しており、このような粒界部分が膜の表面にあるときには、金属下地層部分2と酸化物下地層部分3の割合が所望の値から大きくずれることとなる。

【0020】SiO_2 部分に対してCr部分が、ミクロに分散した状態の膜表面上に金属磁性薄膜を堆積させると、金属粒子は、Cr露出部分上に優先的に成長する。ここで、金属磁性薄膜は、たとえば、直流マグネトロンスパッタ法で形成され、その成膜条件は、スパッタガス圧力約5mTorr、成膜速度約1nm/分である。この様子を図3に示す。図3は、基板上の薄膜下地層上に

形成された磁性層の構造を示す概略断面図である。図3において、4は、金属磁性薄膜である磁性層を示す。

【0021】図3のような構造となるのは、薄膜下地層上に飛来した金属原子が表面エネルギーの高いSiO_2露出部分からCr露出部分へミクロにマイグレーションするためと考えられる。したがって、膜表面のSiO_2部分の割合がCr部分よりも高いような場合には、金属粒子がCr露出部分上に優先的に成長する現象は不十分となる。

【0022】上述したように、SiO_2で分離されたCr上に金属磁性層が優先的に成長する現象を用いて形成された磁性層が、本発明の原理であり、要点である。このようにして形成した金属磁性層は、他の非磁性成分との偏析や粒界面における歪みがないために、金属が本来有している粒子の異方性磁界がそのまま活かされ、記録ビットのさらなる微細化に対応でき、しかも熱揺らぎに強いものとなる。本発明で用いられる磁性材料は、Co、Co-Pt、Co-Cr、Co-Cr-Pt、Co-Cr-Ta、Co-Ni、Co-Ni-Cr等の金属または合金、もしくはCo-Sm等の金属希土類合金または希土類金属間化合物など粒子の異方性磁界の大きなものである。

【0023】磁性層4の膜厚は、20nm以下5nm以上が望ましい。磁性層の膜厚が厚すぎると、図3に示す磁性層4が膜面内に成長し、隣り合う磁性層粒子と接触するようになる。このような状態では、本発明が目的としている磁性粒子間の分離が損なわれ、記録再生特性が劣化することとなる。

【0024】Cr膜は、(110)面あるいは(100)面が膜表面に平行になるように成長する。この上に形成されたCo系合金薄膜は、下地との面間格整合から、六方晶Coのc軸が膜面内にある状態または膜面内から若干傾斜した状態となる。

【0025】本発明では、SiO_2によって分離されたCr粒子上にc軸が膜面内にある状態または膜面内から若干傾斜した状態で、Co系磁性合金粒子が空間的に分離されて成長する。しかしながら、SiO_2とCrとを同時にスパッタして形成した上記薄膜下地層のCr部分の結晶配向性は、Crのみから形成された下地層の配向性よりも劣っている。

【0026】この欠点を克服する方法として、本発明では、上記薄膜下地層をあらかじめ基板上に形成したCr膜上に形成している。ここで、Cr膜は、たとえば、高周波マグネトロンスパッタ法で形成され、その成膜条件は、スパッタガス圧力約3mTorr、成膜速度約50nm/分である。この様子を図4に示す。図4は、基板上に形成されたCr下地層およびこの上に形成された薄膜下地層の構造を示す概略断面図である。図4において、6は、Cr膜からなる金属下地層を示す。

【0027】図4のような構成にすることで、金属下地層部分2の結晶配向性を向上させることが可能となる。金属下地層6の膜厚には、特に制限はないが、たとえば200nm以下10nm以上が望ましい。また、金属下地層6の材料は、上述したCr、Cr-Ti、Cr-Ti-B、Cr-Mo、Cr-V、Ni-Al、Ni-Cr、もしくはこれら以外で薄膜下地層の金属部分の結晶性を制御可能な金属または合金が用いられる。

【0028】さらに、本発明では、上記欠点を克服するもう一つの方法として、上記薄膜下地層上にCr膜を形成している。ここで、Cr膜は、たとえば、高周波マグネトロンスパッタ法で形成され、その成膜条件は、スパッタガス圧力約3mTorr、成膜速度約1nm/分である。この様子を図5に示す。図5は、基板上に形成された薄膜下地層上にCr膜を形成し、さらにこの上に磁性層を形成した構造を示す概略断面図である。図5において、5は、Cr膜からなる金属膜を示す。

【0029】図5のように、薄膜下地層の金属下地層部分2の上に金属膜5が優先的に成長する。さらにこの金属膜5の上に磁性膜4が優先的に成長する。したがって、図5のような構成にすることで、金属下地層部分2の上の金属膜5の結晶配向性を向上させることが可能となり、磁性膜4の結晶配向性も向上する。

【0030】なお、金属膜5の膜厚は、20nm以下5nm以上が望ましい。金属膜5の膜厚が厚すぎると、図5に示す金属膜5が膜面内に成長し、隣り合うCr膜粒子と接触するようになる。このような状態では、本発明が目的としている磁性層4の磁性粒子間の分離が損なわれ、記録再生特性が劣化することとなる。また、金属膜5の材料には、基本的には薄膜下地層の酸化物下地部分2と同材料を用いるが、上述したCr、Cr-Ti、Cr-Ti-B、Cr-Mo、Cr-V、Ni-Al、Ni-Cr、もしくはこれら以外で磁性層4の結晶性を制御可能な金属または合金を用いても良い。なお、上述した二つの方法を同時に採用してももちろん良く、この場合に、最も結晶配向性の高い磁性層が得られる。

【0031】図3および図5に示したように、本発明の磁気記録媒体の表面は、薄膜下地層の金属下地層部分2上に金属磁性薄膜である磁性層4が優先成長しており、金属磁性薄膜成長部分が凸形状を成し、金属磁性薄膜の成長していないSiO_2部分3上は、空隙であり、凹状となる。このように表面にミクロな凹凸があることは、トライボロジー的に非常に有利である。

【0032】なお、従来技術では、このトライボロジーの問題解決のために基板にテクスチュアと呼ばれる細かい溝を形成したり、基板表面に微粒子を分散させて凹凸を形成することがなされていた。しかし、これらの方法では、凹凸の高さが磁気損失となり、記録再生特性を劣化させる原因となっていた。一方、本発明の磁気記録媒体では、凸の部分が正に磁性層であり、しかも凸部の形状が従来技術に比べて平坦であるために、磁気損失を大

幅に低減できる。

【0033】しかしながら、上記の凹凸形状だけでは、トライボロジーの問題は解決されない。本発明では、このトライボロジー的利点を活かすために、炭素から成る保護膜層を磁性層上に形成している。この様子を図6に示す。図6は、本発明の磁気記録媒体の一実施の形態の構造を模式的に示す概略断面図である。図6において、7は、炭素保護膜層を示す。

【0034】なお、炭素保護膜層7は、従来技術で形成されるものでよい。従来技術の形成方法とは、例えば、スパッタリング法やプラズマCVD（化学的気相成長）法等である。ここで、炭素保護膜層7は、たとえば、スパッタリング法の場合、その成膜条件は、高周波マグネトロンスパッタ法で、スパッタガス圧力約5mTorr、成膜速度約1nm/分である。ただし、従来技術では、炭素保護膜層の膜厚は10～20nmであるが、本発明の場合の炭素保護膜層7の膜厚は10nm以下5nm以上が望ましい。この理由は、突起形状にある。すなわち、従来技術の突起の先端形状は平坦でないので、例えば、ヘッドを搭載したスライダーとの接触面積が小さいため、突起先端に大きな負荷がかかっていた。一方、本発明の突起の先端は、平坦であり、接触面積が大きく、突起にかかる負荷は非常に小さくなる。このために、本発明の炭素保護膜層7は、従来ほどの強度が必要でなく、炭素保護膜層7の膜厚を薄くすることができる。また、本発明の磁気記録媒体の表面の凹部には、摩擦係数低減のために磁気記録媒体の表面に塗布される潤滑剤をためる機能もあり、実用信頼性の改善につながっている。

【0035】さらに、炭素保護膜層7の膜厚を薄くする方法として、本発明では、酸化物と炭素とを同時にスパッタして形成した酸化物と炭素との薄膜保護層を採用している。ここで、酸化物と炭素との薄膜保護層の成膜条件は、高周波マグネトロンスパッタ法で、スパッタガス圧力約5mTorr、成膜速度約1nm/分である。この様子を図7に示す。図7は、本発明の磁気記録媒体の一実施の形態の構造を模式的に示す概略断面図である。図7において、8は、炭素部分、9は、酸化物部分をそれぞれ示している。

【0036】このような薄膜保護層では、酸化物部分9と炭素部分8とが組成的に分離した状態になっており、炭素部分8の炭素粒子と酸化物部分9とが混じり合わずに、連続した酸化物部分9の層とその酸化物層の間に炭素粒子が分散するいわゆる海島状態になっている。このとき、酸化物部分9は、薄膜保護層の強度保持に寄与し、炭素部分8は、摩擦係数を低下させる寄与がある。この薄膜保護層を用いることで従来構成の磁性層の場合でも、薄膜保護層の膜厚を10nm以下にすることが可能であり、本発明の薄膜下地層を採用した磁性層の場合には、保護層膜厚を5nm以下にすることが可能となる。なお、薄膜保護層の膜厚は、10nm以下2nm以上が望ましい。

【0037】また、本発明の磁気記録媒体表面の凹部には、摩擦係数の低減のために磁気記録媒体の表面に塗布される潤滑剤をためる機能もあり、接触記録または疑似接触記録にも耐えうる実用信頼性の確保につながっている。なお、保護膜層に用いられる酸化物材料は、SiO_2、MgO、Al_2O_3、MnO、Mn_3O_4、V_2O_3、TiO_2、Li_2O、CaO等の熱安定性の高い酸化物、これらの複合酸化物、または他の酸化物で添加物等で熱安定性を高くしたものである。また、薄膜保護層の炭素部分8と酸化物部分9の割合は、スパッタリングの際のターゲットの組成によって決定される。なお、酸化物部分9の含有量は、5～50体積%で、炭素部分8の含有量は、50～95体積%であることが望ましく、また、炭素部分8の平均粒子径は、5～20nmであることが望ましい。

【0038】以上の説明では、各膜の成膜は、スパッタリング法で実施したが、金属と酸化物とが同時に成膜できる方法であれば、特に制限はなく、多元蒸着法、DC（直流）スパッタリング法、RF（高周波）スパッタリング法、ECR（電子サイクロトロン共鳴）スパッタリング法、イオンビームスパッタリング法等が実施可能である。また、成膜の際に基板にバイアスを印加してもよく、成膜に先立って基板あるいは基板上の薄膜の前処理および加熱を実施してもよい。

【0039】

【発明の効果】本発明によれば、十分に高い異方性磁界を有する磁性粒子を磁気的に十分分離された状態で配置して磁性層を形成することにより、接触記録または疑似接触記録にも耐えうる高い実用信頼性を有する磁気記録媒体の提供が可能となり、将来の10Gbit/in^2を越える超高密度記録が十分に可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態における基板上に形成された薄膜下地層の構造を示す概略断面図

【図2】 本発明の一実施の形態における薄膜下地層の表面構造を模式的に示す概略平面図

【図3】 本発明の一実施の形態における基板上の薄膜下地層上に形成された磁性層の構造を示す概略断面図

【図4】 本発明の一実施の形態における基板上に形成された金属下地層およびこの上に形成された薄膜下地層の構造を示す概略断面図

【図5】 本発明の一実施の形態における基板上に形成された薄膜下地層上に金属膜を形成し、さらにこの上に金属薄膜磁性層を形成した構造を示す概略断面図

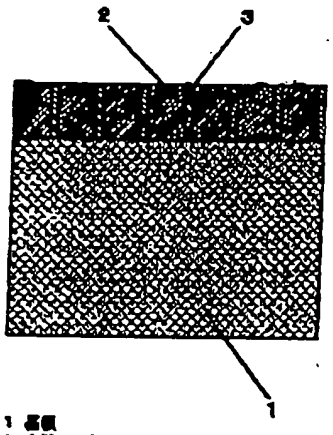
【図6】 本発明の磁気記録媒体の一実施の形態の構造を模式的に示す概略断面図

【図7】 本発明の磁気記録媒体の一実施の形態の構造を模式的に示す概略断面図

【符号の説明】

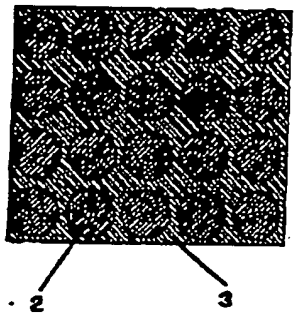
1 基板
2 金属下地層部分
3 酸化物下地層部分
4 磁性層
5 金属膜
6 金属下地層
7 炭素保護膜層
8 炭素部分
9 酸化物部分

【図1】

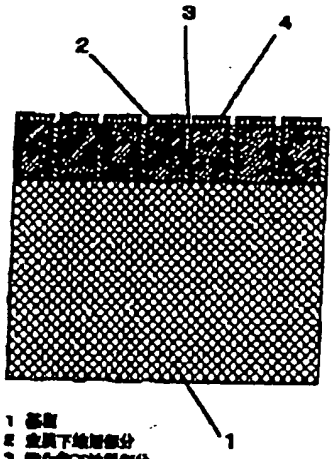


1 基板
2 金属下地層部分
3 酸化物下地層部分

【図2】

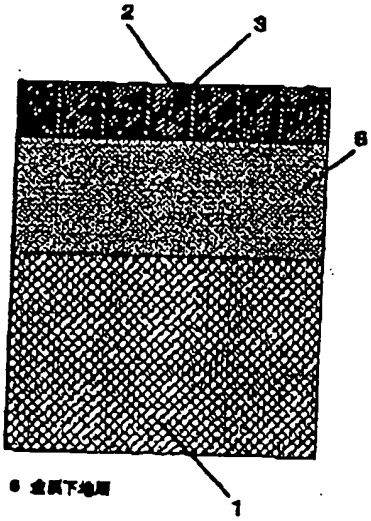


【図3】



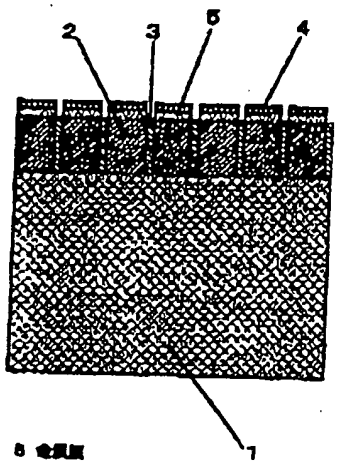
1 基板
2 金属下地層部分
3 酸化物下地層部分
4 磁性層

【図4】



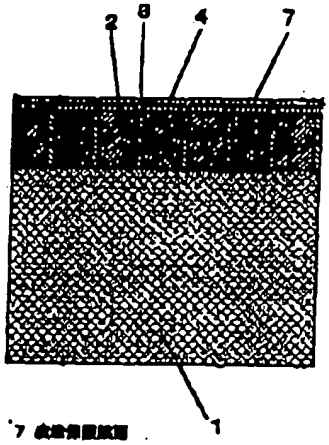
6 金属下地層

【図5】



5 金属膜

【図6】



【図7】

